

PATENT
ATTORNEY DOCKET NO. 046124-5060

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
Hirofumi MIYAJIMA et al.)
Application No.: Unassigned)
Filed: February 2, 2001)
For: HEAT SINK AND SEMICONDUCTOR)
LASER APPARATUS AND)
SEMICONDUCTOR LASER STACK)
APPARATUS USING THE SAME)

Group Art Unit: Unassigned

Examiner: Unassigned



#2
J. Scott
4-15-01

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Pursuant to 35 U.S.C. § 119, Applicants hereby claim the benefit of the filing date of the
following Japanese Application:

10-231575 filed August 18, 1998

for the above-identified United States Patent Application.

A certified copy of the above identified priority document is enclosed in support of
Applicants' claim for priority.

Respectfully submitted,

MORGAN, LEWIS & BOCKIUS LLP

John G. Smith
Registration No. 33,818

Dated: February 2, 2001

MORGAN, LEWIS & BOCKIUS LLP
1800 M Street, N.W.
Washington, D.C. 20036-5869
(202) 467-7000

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1 9 9 8 年 8 月 1 8 日

出 願 番 号

Application Number:

平成 1 0 年 特 許 願 第 2 3 1 5 7 5 号

出 願 人

Applicant (s):

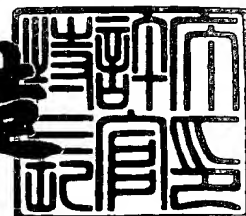
浜松ホトニクス株式会社

11000 U.S. PTO
09/773509
02/02/01

2 0 0 0 年 1 2 月 1 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 0 - 3 1 0 0 8 8 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 HP98-0218

【提出日】 平成10年 8月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 23/473
H05K 7/20

【発明の名称】 ヒートシンク

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県浜松市市野町 1 1 2 6 番地の 1 浜松ホトニクス
株式会社内

【氏名】 宮島 博文

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県浜松市市野町 1 1 2 6 番地の 1 浜松ホトニクス
株式会社内

【氏名】 菅 博文

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県浜松市市野町 1 1 2 6 番地の 1 浜松ホトニクス
株式会社内

【氏名】 内藤 寿夫

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県浜松市市野町 1 1 2 6 番地の 1 浜松ホトニクス
株式会社内

【氏名】 太田 浩一

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県浜松市市野町 1 1 2 6 番地の 1 浜松ホトニクス
株式会社内

【氏名】 神崎 武司

【特許出願人】

【識別番号】 000236436

【氏名又は名称】 浜松ホトニクス株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088155

【弁理士】

【氏名又は名称】 長谷川 芳樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100089978

【弁理士】

【氏名又は名称】 塩田 辰也

【選任した代理人】

【識別番号】 100092657

【弁理士】

【氏名又は名称】 寺崎 史朗

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014708

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ヒートシンク

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 冷却水が供給される層状の供給水路と、
前記冷却水が排出される層状の排出水路とが、
前記冷却水を前記供給水路から前記排出水路に導く導水孔を有する仕切り板を
挟んで積層されて形成され、

前記冷却水を環流させることにより、外表面に載置された発熱体を放熱させる
ヒートシンクであって、

前記供給水路には、
前記積層方向の両内壁に固着された第 1 の連結部材が設けられている
ことを特徴とするヒートシンク。

【請求項 2】

前記排出水路には、
前記積層方向の両内壁に固着された第 2 の連結部材が設けられている
ことを特徴とする請求項 1 に記載のヒートシンク。

【請求項 3】

前記第 1 の連結部材のうち前記供給水路と前記排出水路とが重なる部分に設け
られた連結部材と、前記第 2 の連結部材のうち前記供給水路と前記排出水路とが
重なる部分に設けられた連結部材とは、

前記積層方向に平行な同一直線上に配列して設けられている
ことを特徴とする請求項 2 に記載のヒートシンク。

【請求項 4】

前記連結部材は、円柱状部材である
ことを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載のヒートシンク。

【請求項 5】

前記連結部材は、断面が楕円若しくは流線形の柱状部材であり、
長軸が前記冷却水の水流方向に沿うように配置されている
ことを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載のヒートシンク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば半導体デバイスの放熱のために用いられるヒートシンクに関するものであり、特に、内部に冷却水を環流させる構造を有するヒートシンクに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

半導体デバイスなどの放熱のために用いられるヒートシンクとして、例えば特開平 8-139479 号公報に開示されているような、内部に冷却水を環流させる構造を有するヒートシンクが知られている。

【0003】

上記ヒートシンク 1 は、平面図である図 10、及び、断面図である図 11 に示すような構成となっている。すなわち、冷却水が供給される層状の供給水路 2 と冷却水を排出する層状の排出水路 3 とが積層されて形成され、さらに冷却水を供給水路 2 から排出水路 3 に導く導水孔 4 を備えた構成となっている。供給口 5 から供給水路 2 に供給された冷却水は供給水路 2 全体に拡がって、ヒートシンク 1 の外表面に載置された半導体デバイス 6 を放熱させた後、導水孔 4、排出水路 3 を通って排出口 7 から排出される。

【0004】

ヒートシンク 1 は、上記のように冷却水を環流させる構造を有することで、ヒートシンク 1 上に載置された半導体デバイス 6 を放熱させる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記のヒートシンクには以下に示す問題点があった。すなわち、層状の供給水路と層状の排出水路とを積層して冷却水を環流させるヒートシンクにおいては、供給水路に供給される冷却水の水圧によって供給水路が変形し、この供給水路の変形に伴って、排出水路あるいはヒートシンクの外形が変形してしまう。その結果、供給水路あるいは排出水路の通水効率が低下するとともに、冷却す

べきデバイス等とヒートシンクとの密着度が低下し、デバイスの放熱効率が低下してしまう。

【0006】

また、昨今ではデバイスの集積化に伴ってヒートシンクの薄型化が熱望されているが、上記ヒートシンクの変形に起因する放熱効率低下の問題は、ヒートシンクを薄型に形成するほど顕著になる。

【0007】

そこで本発明は、上記問題点を解決し、デバイス等の放熱効率が高いヒートシンクを提供することを課題とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明のヒートシンクは、冷却水が供給される層状の供給水路と、冷却水が排出される層状の排出水路とが、冷却水を供給水路から排出水路に導く導水孔を有する仕切り板を挟んで積層されて形成され、冷却水を環流させることにより、外表面に載置された発熱体を放熱させるヒートシンクであって、供給水路には、積層方向の両内壁に固着された第1の連結部材が設けられていることを特徴としている。

【0009】

上記第1の連結部材は、供給水路に加圧された冷却水が供給された際に、当該冷却水が供給水路の内壁を上記積層方向に押圧する圧力に抗して供給水路の内壁を引っ張る。その結果、供給水路の変形が防止される。

【0010】

本発明のヒートシンクは、排出水路に、積層方向の両内壁に固着された第2の連結部材が設けられていることを特徴としても良い。

【0011】

排出水路内の冷却水の水圧は供給水路内の冷却水の水圧よりも小さいため、排出水路は供給水路内の冷却水の圧力によって供給水路側から押圧され、上記積層方向に圧縮される。上記第2の連結部材は、かかる圧縮力に抗して排出水路の内壁を押圧する。その結果、排出水路の変形が防止される。

【0012】

本発明のヒートシンクは、第1の連結部材のうち供給水路と排出水路とが重なる部分に設けられた連結部材と、第2の連結部材のうち供給水路と排出水路とが重なる部分に設けられた連結部材とが、積層方向に平行な同一直線上に配列して設けられていることを特徴としてもよい。

【0013】

第1の連結部材と第2の連結部材とを同一直線上に配列し、供給水路内の冷却水が供給水路の内壁及び排出水路を押圧する圧力に対して共同して抗させることで、供給水路及び排出水路の変形防止能力が増す。

【0014】

本発明のヒートシンクは、連結部材が円柱状部材であることを特徴としてもよい。

【0015】

連結部材を円柱状部材とすることで、供給水路あるいは排出水路における冷却水の流動抵抗を小さくすることができる。

【0016】

本発明のヒートシンクは、連結部材が断面が楕円若しくは流線形の柱状部材であり、長軸が冷却水の水流方向に沿うように配置されていることを特徴としてもよい。

【0017】

断面が楕円若しくは流線形の柱状部材を、長軸が冷却水の水流方向に沿うように配置することで、供給水路あるいは排出水路における冷却水の流動抵抗を極めて小さくすることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】

本発明の実施形態に係るヒートシンクについて、図面を参照して説明する。まず、本実施形態に係るヒートシンクの構成について説明する。図1は本実施形態に係るヒートシンクの分解斜視図、図2は本実施形態に係るヒートシンクを上方から見た説明図、図3は側方から見た説明図である。

【0019】

ヒートシンク10は、図1に示すように、下側平板部材12、中間平板部材14（仕切り板）、上側平板部材16を順次積層し、接触面を拡散接合法、ろう付けあるいは接着剤を用いて接合して形成されている。

【0020】

下側平板部材12は400 μ m程度の厚さを有する銅製の平板で、冷却水の供給口18と排出口20の2つの貫通口を有している。下側平板部材12の上面（中間平板部材14と接触する面）側には、深さが約200 μ mの供給水路用溝部22が形成されている。供給水路用溝部22は、一方の端部側が上記供給口18につながっており、他方の端部側は下側平板部材12の幅方向に拡がっている。また、供給水路用溝部22は、冷却水の流動抵抗を小さくし、よどみを少なくするため、隅部22aを曲面形状としている。

【0021】

供給水路用溝部22には、下側平板部材12と上側平板部材16との積層方向に延びる複数の柱状片（第1の連結部材）24が設けられている。柱状片24は、一方の端面が供給水路用溝部22に固着されるとともに、図4に示されるような断面が楕円で高さが約200 μ mの銅製の柱状部材であり、その長軸が冷却水の水流方向（供給口18から後述の導水孔38に向かう方向）に沿うように配置されている。

【0022】

ここで、上記供給水路用溝部22及び柱状片24の形成方法については、供給水路用溝部22と柱状片24とを同時にエッチングにより形成する、供給水路用溝部22をエッチングによって形成した後に別途製造した柱状片24を接着する、などといった方法が採用され得る。

【0023】

上側平板部材16も400 μ m程度の厚さを有する銅製の平板で、下側平板部材12の供給口18と排出口20に対応する位置に、それぞれ冷却水の供給口26と排出口28の2つの貫通口を有している。上側平板部材16の下面（中間平板部材14と接触する面）側には、深さが約200 μ mの排出水路用溝部30が

形成されている。排水水路用溝部 30 は、一方の端部側が上記排出口 28 につながっており、他方の端部側は上側平板部材 16 の幅方向に拡がっている。ここで、排水水路用溝部 30 の少なくとも一部は、下側平板部材 12 に形成された供給水路用溝部 22 と重なる部分（図 2 の斜線部）に形成されている。また、排水水路用溝部 30 は、冷却水の流動抵抗を小さくし、よどみを少なくするため、隅部 30a を曲面形状としている。

【0024】

排水水路用溝部 30 には、下側平板部材 12 と上側平板部材 16 との積層方向に延びる複数の柱状片（第 2 の連結部材）32 が設けられている。柱状片 32 は、一方の端面が排水水路用溝部 22 に固着されるとともに、図 4 に示すような断面が楕円で高さが約 200 μm の銅製の柱状部材であり、その長軸が冷却水の水流方向（後述の導水路から排出口 28 に向かう方向）に沿うように配置されている。ここで特に、供給水路用溝部 22 に設けられた柱状片 24 のうち供給水路用溝 22 と排水水路用溝 30 とが重なる部分に設けられた柱状片 24a と、排水水路用溝 30 に設けられた柱状片 32 のうち供給水路用溝 22 と排水水路用溝 30 とが重なる部分に設けられた柱状片 32a とは、図 2 及び図 3 に示すように、下側平板部材 12 と上側平板部材 16 との積層方向に平行な同一直線上に配列されている。尚、排水水路用溝部 30 及び柱状片 32 の形成方法については、上記供給水路用溝部 22 及び柱状片 24 の形成方法と同様である。

【0025】

中間平板部材 14 は、100 μm 程度の厚さを有する銅製の平板で、下側平板部材 12 の供給口 18 と排出口 20 に対応する位置に、それぞれ冷却水の供給口 34 と排出口 36 の 2 つの貫通口を有している。また、下側平板部材 12 に形成された供給水路用溝部 22 と上側平板部材 16 に形成された排水水路用溝 30 との重なる部分には、複数の導水孔 38 が形成されている。

【0026】

上記形状の下側平板部材 12、中間平板部材 14、上側平板部材 16 を順次積層して接合することにより、図 2 または図 3 に示す如く、下側平板部材 12 に形成された供給水路用溝部 22 と中間平板部材 14 とによって、加圧された冷却水

が供給される層状の供給水路 40 が形成される。同様に上側平板部材 16 に形成された排出水路用溝部 30 と中間平板部材 14 とによって、冷却水を排出する層状の排出水路 42 が形成され、中間平板部材 14 に形成された導水孔 38 は、供給水路 40 に供給された冷却水を排出水路 42 に導く導水孔 38 となるとともに、供給水路 40 と排出水路 42 とは積層されて形成されることになる。

【0027】

また、柱状片 24 は供給水路用溝部 22 の深さと等しい高さを持っていることから、供給水路用溝部 22 に固定されている側の端面と反対側の端面は中間平板部材 14 に接着され、柱状片 24 は上記積層方向における供給水路 40 の両内壁に固着される。同様に、柱状片 32 も、上記積層方向における排出水路 42 の両内壁に固着される。

【0028】

下側平板部材 12 に形成された供給口 18、中間平板部材 14 に形成された供給口 34、上側平板部材 16 に形成された供給口 26 は連結されて、供給水路 40 に冷却水を供給するための供給路 44 を形成し、下側平板部材 12 に形成された排出口 20、中間平板部材 14 に形成された排出口 36、上側平板部材 16 に形成された排出口 28 は連結されて、排出水路 42 から排出された冷却水を外部に導く排出路 46 を形成する。

【0029】

続いて、本実施形態に係るヒートシンクの作用について説明する。供給路 44 から供給水路 40 に加圧された冷却水が供給されると、冷却水は供給水路 40 内を導水孔 38 に向かって流れ、導水孔 38 を通って排出水路 42 側に噴射される。従って、図 2 または図 3 に示すように、ヒートシンク 10 の外表面であって排出水路 42 側に設けられたデバイス 48（発熱体）は、冷却水によって放熱される。特に、デバイス 48 を、導水孔 38 から噴射される冷却水が当たる位置に設けることで、デバイス 48 の放熱効果が高まる。導水孔 38 から噴射され、デバイス 48 の放熱に利用された冷却水は、排出水路 42 を通って排出路 46 に排出される。

【0030】

ここで、供給水路40には、通常 $3\sim 4\text{ kgf/cm}^2$ ほどの水圧に加圧された冷却水が流されるため、供給水路40の内壁には供給水路40を膨張させようとする力が発生する。しかし、供給水路40と排出水路42とを仕切る中間平板部材14の厚さが約 $100\text{ }\mu\text{m}$ 、下側平板部材12の供給水路用溝22が形成された部分の厚みが約 $200\text{ }\mu\text{m}$ と極めて薄いため、この力は主として供給水路40の内壁を供給水路40と排出水路42との積層方向に押圧する押圧力となって現れる。

【0031】

これに対し、供給水路40に設けられた柱状片24は、上記押圧力に抗して供給水路40の内壁を引っ張り、供給水路40の変形を防止する。

【0032】

一方、供給水路40と排出水路42とは積層して形成され、また、供給水路40と排出水路42とを仕切る中間平板部材14の厚さが約 $100\text{ }\mu\text{m}$ と極めて薄い。従って、排出水路42は供給水路40に押され、供給水路40と排出水路42との積層方向に排出水路42が圧縮されるような圧縮力が生じる。

【0033】

これに対し、排出水路42に設けられた柱状片32は、上記圧縮力に抗して排出水路42の内壁を内側から押圧し、排出水路42の変形を防止する。

【0034】

さらに、本実施形態に係るヒートシンク10は、供給水路40に設けられた柱状片24のうち供給水路40と排出水路42とが重なる部分に設けられた柱状片24aと、排出水路42に設けられた柱状片32のうち供給水路40と排出水路42とが重なる部分に設けられた柱状片32aとが、供給水路40と排出水路42との積層方向に平行な同一直線上に配列されているため、柱状片24aと柱状片32aとが、上記押圧力及び上記圧縮力に対して共同して対抗することができ、供給水路40及び排出水路42の変形防止能力が増す。

【0035】

また、柱状片24及び柱状片32が、断面が楕円の柱状部材であり、長軸が冷

却水の水流通方向に沿うように配置されていることで、供給水路40及び排出水路42における冷却水の流動抵抗を極めて小さくすることができる。

【0036】

続いて、本実施形態に係るヒートシンクの効果について説明する。本実施形態に係るヒートシンク10は、供給水路40内に、供給水路40と排出水路42との積層方向の両内壁に固着された柱状片24を設けることで、供給水路40の変形が防止される。その結果、供給水路40内の冷却水の通水効率が向上し、デバイス48の放熱効率が高くなる。

【0037】

また、本実施形態に係るヒートシンク10は、排出水路42内に、供給水路40と排出水路42との積層方向の両内壁に固着された柱状片32を設けることで、排出水路40の変形が防止される。その結果、排出水路40内の冷却水の通水効率が向上し、放熱効率が高くなる。

【0038】

また、本実施形態に係るヒートシンク10は、供給水路40の変形、及び、排出水路40の変形が防止されることから、ヒートシンク10自体の変形が防止される。従って、冷却すべきデバイス48とヒートシンク10との密着度を増すことが可能となり、デバイス48の放熱効率が高くなる。

【0039】

さらに、ヒートシンク10の変形を防止する、すなわち、ヒートシンクの剛性を高めることで、半導体レーザーバーなどのように複数の発光点を有するデバイスを冷却する場合であっても、発光点の位置決めが容易となり、外部に設ける光学系との光結合効率を高めることが可能となる。また、ヒートシンク10の剛性が高くなることから、ヒートシンク10の小型化、薄型化が実現する。

【0040】

また、本実施形態に係るヒートシンク10は、供給水路40に設けられた柱状片24のうち供給水路40と排出水路42とが重なる部分に設けられた柱状片24aと、排出水路42に設けられた柱状片32のうち供給水路40と排出水路42とが重なる部分に設けられた柱状片32aとは、供給水路40と排出水路42

との積層方向に平行な同一直線上に配列されているため、供給水路40及び排出水路42の変形防止能力が増す。従って、かかる構成をとらない場合と比較して、より一層、デバイス48の放熱効率を向上させることが可能となる。

【0041】

さらに、本実施形態に係るヒートシンク10は、柱状片24及び柱状片32が、断面が楕円の柱状体であり、長軸が冷却水の水流通方向に沿うように配置されていることで、通水効率が向上し、デバイス48の放熱効率を向上させることができる。

【0042】

上記実施形態に係るヒートシンク10において、柱状片24、32は断面が楕円の柱状部材であったが、図5に示すような円柱状部材であっても良い。柱状片24、32を円柱状部材とすることで、柱状片24、32の形成が容易になるとともに、柱状片24、32を供給水路22、排出水路30に配置する際の向きを考慮することが不要となる。

【0043】

また、柱状片24、32は、図6に示すような羽根形、図7に示すような水滴形等の流線形の断面を有する柱状部材であっても良い。柱状片24、32をかかるとして、冷却水の流動抵抗をさらに小さくすることが可能となる。

【0044】

さらに、柱状片24、32は図8に示すような板状部材であっても良い。柱状片24、32を板状体とすることで、柱状片24、32の形成が容易になる。

【0045】

また、実施形態に係るヒートシンク10において、柱状片24は、同一の形状を有していたが、例えば1cm程度の長さを有する半導体レーザーなどを均一に冷却するためには、供給路44から導水孔38への流路の圧力損失を均一にするように、柱状片24の形状（表面形状を含む）、大きさ、配置等を適宜調整することもできる。

【0046】

具体的には、例えば、図9に示すように、供給路44から導水孔38への流路長が短い部分（流路A）に配置される柱状片24bは、サイズが大きく、また、断面が真円に近い楕円のものとし、供給路44から導水孔38への流路長が長い部分（流路C）に配置される柱状片24cは、サイズが小さく、また、断面が細長の楕円のものとする。このような柱状片24b、24cを用いることで、流路A、B、Cの圧力損失が均等となる。その結果、半導体レーザーが均一に冷却され、波長ムラ、出力ムラが解消されて信頼性が向上する。ここで、他にも、流路AからCにいくに従って、柱状片24の配置される密度を小さくする、流路AからCにいくに従って柱状片24の表面を滑らかにする、などの方法によっても流路A、B、Cの圧力損失を均等にすることが可能となる。

【0047】

また、上記実施形態に係るヒートシンク10において、柱状片24、32はそれぞれ下側平板部材12、上側平板部材16に形成していたが、これは中間平板部材14に形成しても良い。

【0048】

さらに、上記実施形態に係るヒートシンク10においては、断面が円状の導水孔38が設けられていたが、これは、断面が矩形状（スリット状）のものであっても良い。

【0049】

【発明の効果】

本発明のヒートシンクは、供給水路内に、供給水路と排出水路との積層方向の両内壁に固着された第1の連結部材を設けることで、供給水路の変形が防止される。その結果、供給水路内の冷却水の通水効率が向上し、デバイス等の放熱効率が高くなる。

【0050】

また、本発明のヒートシンクは、排出水路内に、供給水路と排出水路との積層方向の両内壁に固着された第2の連結部材を設けることで、排出水路の変形が防止される。その結果、排出水路内の冷却水の通水効率が向上し、デバイス等の放

熱効率が高くなる。

【0051】

また、本発明のヒートシンクは、供給水路の変形、及び、排出水路の変形が防止されることから、ヒートシンク自体の変形も防止される。従って、冷却すべきデバイス等とヒートシンクとの密着度を増すことが可能となり、デバイス等の放熱効率が高くなる。

【0052】

さらに、ヒートシンクの変形を防止する、すなわち、ヒートシンクの剛性を高めることで、半導体レーザーなどのように複数の発光点を有するデバイスを冷却する場合であっても、発光点の位置決めが容易となり、外部に設ける光学系との光結合効率を高めることが可能となる。また、ヒートシンクの剛性が高くなることから、ヒートシンクの小型化、薄型化が実現する。

【0053】

また、本発明のヒートシンクは、第1の連結部材のうち供給水路と排出水路とが重なる部分に設けられた連結部材と、第2の連結部材のうち供給水路と排出水路とが重なる部分に設けられた連結部材とが、積層方向に平行な同一直線上に配列して設けられていることで、供給水路及び排出水路の変形防止能力が増す。従って、かかる構成をとらない場合と比較して、より一層、デバイス等の放熱効率を向上させることが可能となる。

【0054】

また、本発明のヒートシンクは、連結部材を円柱状部材とすることで、供給水路あるいは排出水路における冷却水の流動抵抗を小さくして通水効率をあげ、デバイス等の放熱効率を向上させることができる。

【0055】

さらに、本発明のヒートシンクは、連結部材を断面が楕円若しくは流線形の柱状部材とし、長軸を冷却水の水流方向に沿うように配置することで、通水効率をさらに高め、デバイス等の放熱効率をさらに向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

ヒートシンクの分解斜視図である。

【図 2】

ヒートシンクを上方から見た説明図である。

【図 3】

ヒートシンクを側方から見た説明図である。

【図 4】

柱状部材の斜視図である。

【図 5】

柱状部材の斜視図である。

【図 6】

柱状部材の斜視図である。

【図 7】

柱状部材の斜視図である。

【図 8】

柱状部材の斜視図である。

【図 9】

下側平板部材の平面図である。

【図 10】

従来技術に係るヒートシンクの模式的な平面図である。

【図 11】

従来技術に係るヒートシンクの模式的な断面図である。

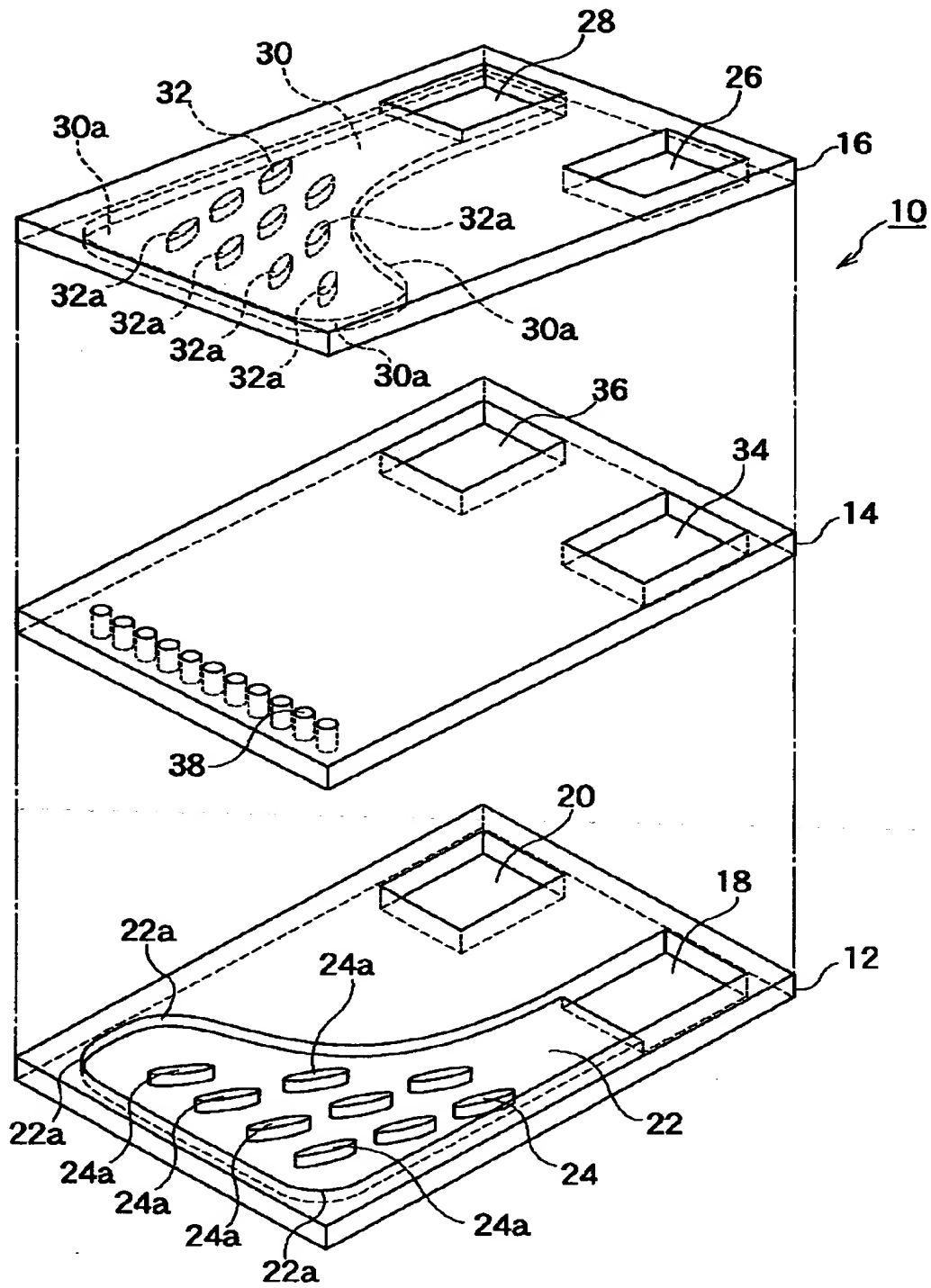
【符号の説明】

10…ヒートシンク、12…下側平板部材、14…中間平板部材、16…上側平板部材、18、26、34…供給口、20、28、36…排出口、22…供給水路用溝、24、32…柱状片、30…排出水路用溝、38…導水孔、40…供給水路、42…排出水路、44…供給路、46…排出路

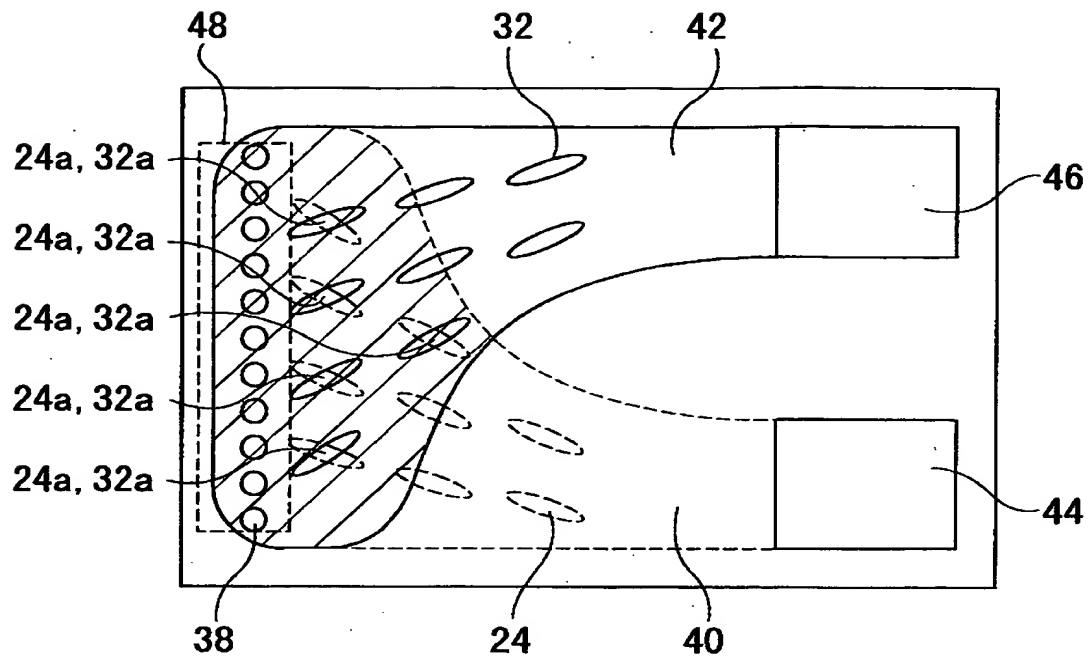
代理人弁理士 長谷川 芳樹

【書類名】 図面

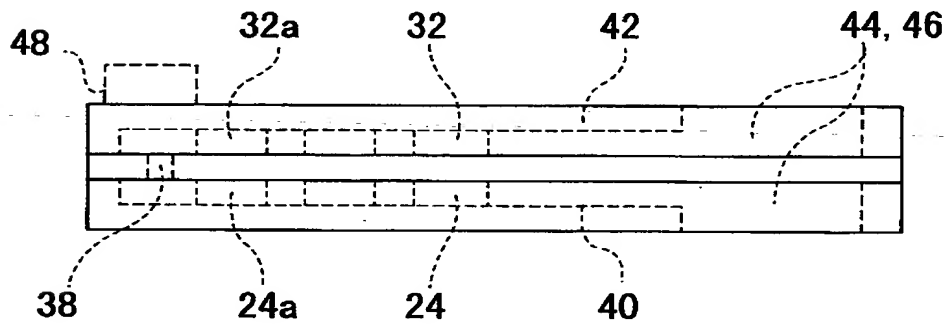
【図 1】



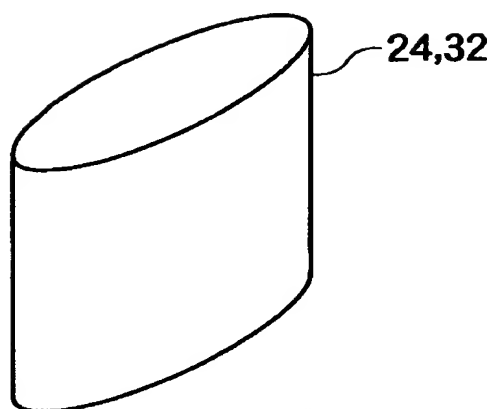
【図 2】



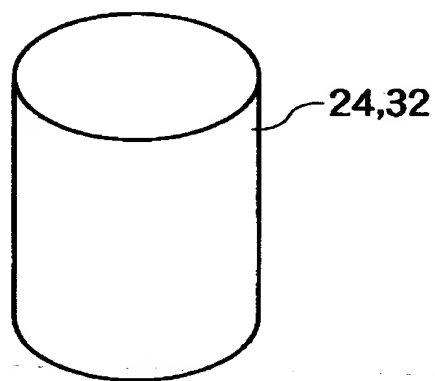
【図 3】



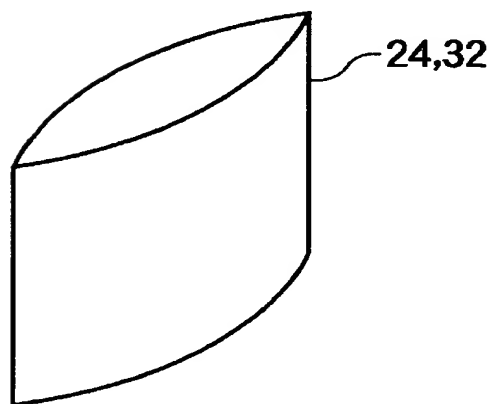
【図 4】



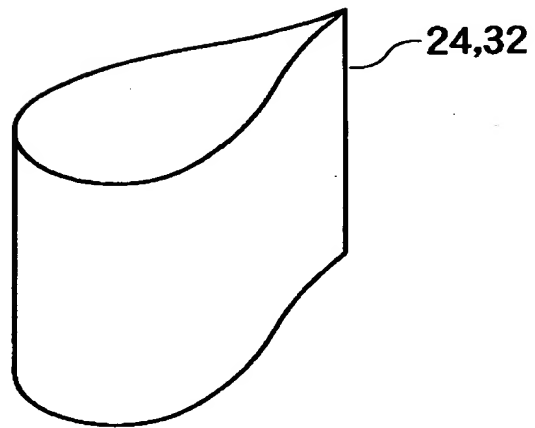
【図 5】



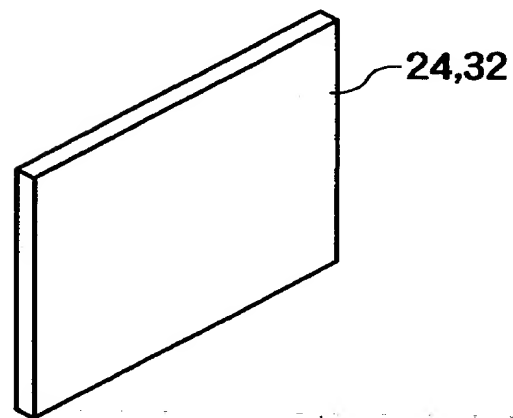
【図 6】



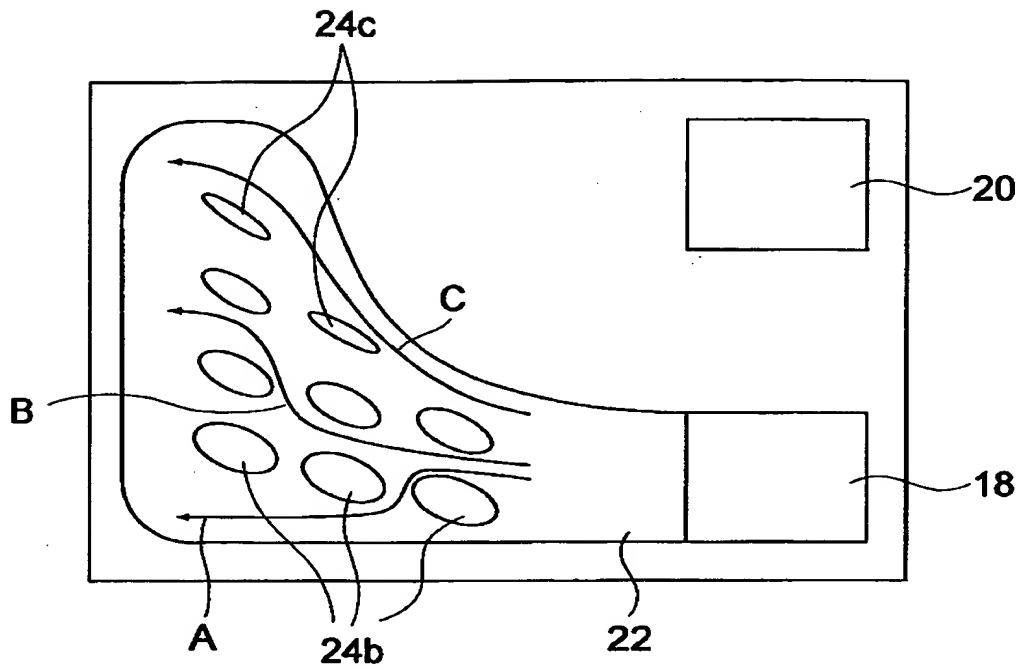
【図7】



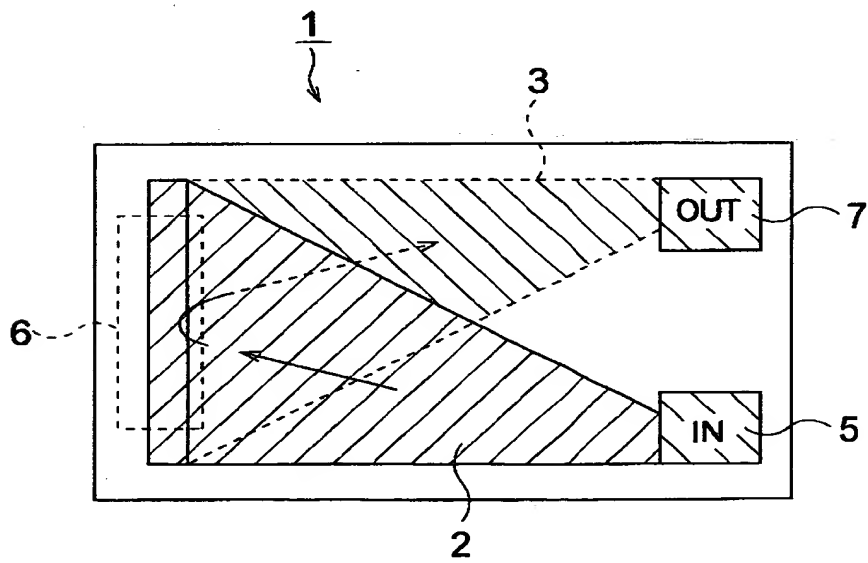
【図8】



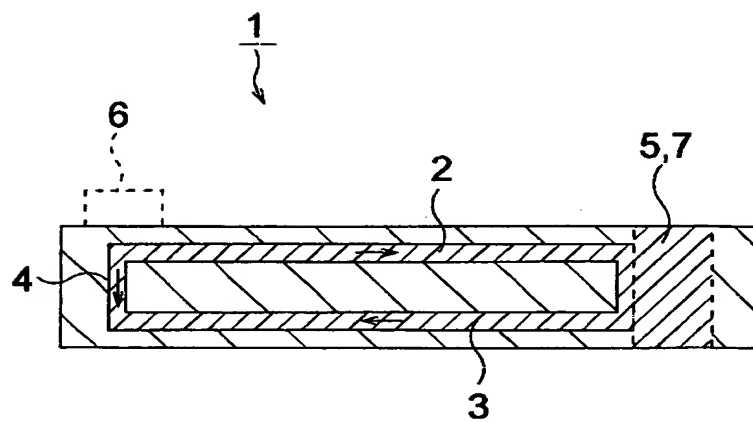
【図9】



【図10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 デバイスの放熱効率が高いヒートシンクを提供する。

【解決手段】 ヒートシンク 10 は、図 1 に示すように、供給水路用溝部 22 が形成された下側平板部材 12 と、複数の導水孔 38 が形成された中間平板部材 14 と、排水水路用溝部 30 が形成された上側平板部材 16 とを順次積層し、接触面を接合して形成される。供給水路用溝部 22 及び排水水路用溝部 30 にはそれぞれ、上記積層方向の両内壁に固着され、断面が楕円の柱状部材である柱状片 24、32 が、その長軸を冷却水の水流方向に沿うように配置して設けられている。

【選択図】 図 1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000236436

【住所又は居所】 静岡県浜松市市野町 1126 番地の 1

【氏名又は名称】 浜松ホトニクス株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100088155

【住所又は居所】 東京都中央区京橋二丁目 13 番 10 号 京橋ナショナルビル 6 階 創英国際特許事務所

【氏名又は名称】 長谷川 芳樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100089978

【住所又は居所】 東京都中央区京橋二丁目 13 番 10 号 京橋ナショナルビル 6 階 創英国際特許事務所

【氏名又は名称】 塩田 辰也

【選任した代理人】

【識別番号】 100092657

【住所又は居所】 東京都中央区京橋二丁目 13 番 10 号 京橋ナショナルビル 6 階 創英国際特許事務所

【氏名又は名称】 寺崎 史朗

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000236436]

1. 変更年月日 1990年 8月10日
[変更理由] 新規登録
住 所 静岡県浜松市市野町1126番地の1
氏 名 浜松ホトニクス株式会社